

01.12.03

#2

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 16 DEC 2003	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月20日

出願番号  
Application Number: 特願2002-370805  
[ST. 10/C]: [JP2002-370805]

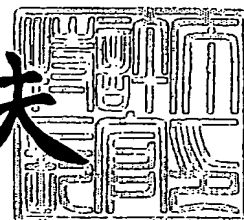
出願人  
Applicant(s): コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ  
ヴィ

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PHJP020025

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1号 フィリップス  
モバイルディスプレイシステムズ神戸株式会社内

【氏名】 津田 旭光

【特許出願人】

【識別番号】 590000248

【氏名又は名称】 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス  
エヌ ヱイ

【代理人】

【識別番号】 100087789

【弁理士】

【氏名又は名称】 津軽 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100114753

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100121083

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 宏義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060624

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813318

【包括委任状番号】 0001373

【包括委任状番号】 0201655

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 補助光源及びそれを用いたフロントライト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のプリズムを有する反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し、入射した光をその内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から前記光を出射する細長いライトスティックと、前記ライトスティックの両端部に配置され、前記ライトスティックに出射する光を生成する光生成手段と、を具備し、前記複数のプリズムは、前記光生成手段からの直接光及び前記光生成手段から前記光出射面で反射した反射光の光路を考慮した断面形状をそれぞれ有することを特徴とする補助光源。

【請求項 2】 前記断面形状は一つの先端角及び二つの傾斜角とを有する略三角形形状であり、それぞれのプリズムにおいて先端角の角度が一定であり、傾斜角が異なることを特徴とする請求項 1 記載の補助光源。

【請求項 3】 前記ライトスティックの略中央部のプリズムが略二等辺三角形の断面形状を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の補助光源。

【請求項 4】 前記ライトスティックの長さを  $L$  とし、前記ライトスティックの幅を  $W$  としたときに、前記先端角 ( $T^\circ$ ) は以下の式 (1) により求められることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項記載の補助光源。

$$T = 180 - 2 \times (45 - 1/2 \times \tan^{-1}(3W/L)) \quad \dots \text{式 (1)}$$

【請求項 5】 前記ライトスティックの幅を  $W$  とし、前記ライトスティックの端部から特定のプリズムまでの距離を  $X$  としたときに、前記傾斜角のうちのより小さい傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) は以下の式 (2) により求められることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項記載の補助光源。

$$a(X) = 45 - 1/2 \times \tan^{-1}(W/2X) \quad \dots \text{式 (2)}$$

【請求項 6】 前記ライトスティックの幅を  $W$  とし、前記ライトスティックの端部から特定のプリズムまでの距離を  $X$  としたときに、前記傾斜角のうちのより端部に近い傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) は以下の式 (3) により求められることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項記載の補助光源。

$$a(X) = 45 - 1/2 \times \tan^{-1}(3W/2X) \quad \dots \text{式 (3)}$$

【請求項 7】 前記ライトスティックの端部に近いプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (2) により求め、前記ライトスティックの中央に近いプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (3) により求めることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載の補助光源。

【請求項 8】 前記光生成手段からの直接光の影響が比較的大きいプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (2) により求め、前記光生成手段から前記光出射面で反射した反射光の影響が比較的大きいプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (3) により求めることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載の補助光源。

【請求項 9】  $X < 2 \text{ mm}$  の領域のプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を一定にすることを特徴とする請求項 5 から請求項 8 のいずれか一項記載の補助光源。

【請求項 10】 前記複数のプリズムの深さ ( $D \mu\text{m}$ ) は、ライトスティックの端部からのプリズムの番号を  $N$  としたときに、以下の式 (4) ~ 式 (6) により求められることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項記載の補助光源。

$$(N = 1 \sim 17)$$

$$D(N) = 24.3 \quad \dots \text{式 (4)}$$

$$(N = 18 \sim 28)$$

$$D(N) = 1.5 \times N - 1.2 \quad \dots \text{式 (5)}$$

$$(N = 29 \sim 85) \text{ (ライトスティックの中央)}$$

$$D(N) = 0.6 \times N + 2.4 \quad \dots \text{式 (6)}$$

【請求項 11】 前記反射プリズム面上に反射金属膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか一項記載の補助光源。

【請求項 12】 請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項記載の補助光源と、前記補助光源から出射された光を面光源の光として出射する導光板と、を具備することを特徴とするフロントライト。

【請求項 13】 反射部材を有する液晶セルと、前記液晶セルに光を供給する請求項 12 記載のフロントライトと、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、補助光源及びそれを用いたフロントライトに関し、特に点光源からの光を線光源に変換する機能を有する補助光源及びそれを用いたフロントライトに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

反射型及び半透過型液晶表示装置は、一对の対向基板と、この対向基板間に挟持された液晶層とから構成された液晶セルを有しており、外光を利用して画像を表示させる、いわゆる反射モードの表示機能を有する。このタイプの装置は、外光が弱い場合にも同様の反射モードの表示を行うため、液晶セルの表示側から液晶セルに光を供給する面照明装置であるフロントライトを具備する。

## 【0003】

このフロントライトは、液晶セルの表示側表面に対向して略平行に並設された導光板（ライトガイド）と、この端面側に配置され、この端面に光を入射するエッジライト（サイドライト）部とから主に構成される。エッジライト部からの光は、導光板を伝搬し、その導光板内において液晶セルに対向する導光板下面、すなわち当該液晶セルの表示側表面にその伝搬方向を変えられ、液晶セルに入射する。

## 【0004】

エッジライトは、フロントライトにおける補助光源であり、導光板に光を導入するための細長い筒形状のライトスティックと、このライトスティックの両端部に配置されており、ライトスティックに光を入射する点光源とから主に構成されている。この点光源としては、通常LEDが用いられる。このような構成のエッジライトは、点光源であるLEDからの光をライトスティックで線光源の光に変換し、変換後の光を導光板に導出する。

## 【0005】

エッジライトにおけるライトスティックは、導光板の端面と反対側の面に複数のプリズムが形成されており、このプリズムによりエッジライトの光を導光板の

端面にほぼ垂直に入射させるようになっている。

【0006】

【特許文献1】

特開 2001-345006 公報（段落番号 [0004]、[0005]  
）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のフロントライト用の補助光源であるエッジライトは、実際のところ、ライトスティックの発光面からほぼ垂直に光を導光板に入射させることができていないのが現状である。このため、従来のエッジライトでは、効率良く導光板に光を入射させることができない。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、効率良く導光板に光を入射させることができる補助光源及びそれを用いたフロントライトを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の補助光源は、複数のプリズムを有する反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し、入射した光をその内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から前記光を出射する細長いライトスティックと、前記ライトスティックの両端部に配置され、前記ライトスティックに出射する光を生成する光生成手段と、を具備し、前記複数のプリズムは、前記光生成手段からの直接光及び前記光生成手段から前記光出射面で反射した反射光の光路を考慮した断面形状をそれぞれ有することを特徴とする。

【0010】

この構成によれば、ライトスティックの反射プリズム面に形成された複数のプリズムが、光生成手段からの直接光及び光生成手段から光出射面で反射した反射光の光路を考慮した断面形状をそれぞれ有するので、光生成手段からの直接光だけでなく、光生成手段から光出射面で反射した反射光も導光板に光出射面に対し

てほぼ垂直に出射させることができ、その結果、ライトスティックから効率良く導光板に光を出射することが可能となる。

#### 【0011】

本発明の補助光源においては、前記断面形状は一つの先端角及び二つの傾斜角とを有する略三角形形状であり、それぞれのプリズムにおいて先端角の角度が一定であり、傾斜角が異なることが好ましい。

#### 【0012】

本発明の補助光源においては、前記ライトスティックの略中央部のプリズムが略二等辺三角形の断面形状を有することが好ましい。

#### 【0013】

本発明の補助光源においては、前記ライトスティックの長さをLとし、前記ライトスティックの幅をWとしたときに、前記先端角 ( $T^\circ$ ) は以下の式 (1) により求められることが好ましい。

$$T = 180 - 2 \times (45 - 1/2 \times \tan^{-1}(3W/L)) \quad \dots \text{式 (1)}$$

#### 【0014】

本発明の補助光源においては、前記ライトスティックの幅をWとし、前記ライトスティックの端部から特定のプリズムまでの距離をXとしたときに、前記傾斜角のうちのより小さい傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) は以下の式 (2) により求められることが好ましい。

$$a(X) = 45 - 1/2 \times \tan^{-1}(W/2X) \quad \dots \text{式 (2)}$$

#### 【0015】

本発明の補助光源においては、前記ライトスティックの幅をWとし、前記ライトスティックの端部から特定のプリズムまでの距離をXとしたときに、前記傾斜角のうちのより端部に近い傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) は以下の式 (3) により求められることが好ましい。

$$a(X) = 45 - 1/2 \times \tan^{-1}(3W/2X) \quad \dots \text{式 (3)}$$

#### 【0016】

本発明の補助光源においては、前記ライトスティックの端部に近いプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) を式 (2) により求め、前記ライトスティックの中央に近い



プリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (3) により求めることが好ましい。

【0017】

本発明の補助光源においては、前記光生成手段からの直接光の影響が比較的大きいプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (2) により求め、前記光生成手段から前記光出射面で反射した反射光の影響が比較的大きいプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を式 (3) により求めることが好ましい。

【0018】

本発明の補助光源においては、 $X < 2\text{ mm}$  の領域のプリズムの傾斜角 ( $a(X)^{\circ}$ ) を一定にすることが好ましい。

【0019】

本発明の補助光源においては、前記複数のプリズムの深さ ( $D\text{ }\mu\text{m}$ ) は、ライトスティックの端部からのプリズムの番号を  $N$  としたときに、以下の式 (4) ~ 式 (6) により求められることが好ましい。

( $N = 1 \sim 17$ )

$$D(N) = 24.3 \quad \dots \text{式 (4)}$$

( $N = 18 \sim 28$ )

$$D(N) = 1.5 \times N - 1.2 \quad \dots \text{式 (5)}$$

( $N = 29 \sim 85$ ) (ライトスティックの中央)

$$D(N) = 0.6 \times N + 24 \quad \dots \text{式 (6)}$$

【0020】

本発明の補助光源において、前記反射プリズム面上に反射金属膜が形成されていることが好ましい。

【0021】

本発明のフロントライトは、上記補助光源と、前記補助光源から出射された光を面光源の光として出射する導光板と、を具備することを特徴とする。

【0022】

この構成によれば、補助光源が効率良く導光板に光を出射することができるので、効率良く液晶セルに光を出射することが可能となる。

【0023】

本発明の液晶表示装置は、反射部材を有する液晶セルと、前記液晶セルに光を供給する上記フロントライトと、を具備することを特徴とする。

#### 【0024】

この構成によれば、フロントライトが効率良く液晶セルに光を出射することができるので、液晶セルにおける光利用効率が向上し、消費電力を低く抑えることが可能になる。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

本発明者は、反射プリズム面及び光出射面を有する細長いライトスティックとその両端に配置された光生成手段とからなる補助光源において光を導光板に出射する際に、導光板に出射される光のうち、光生成手段から出射して反射プリズム面で直接反射される光と、光生成手段から出射して一度光出射面で反射した後に反射プリズム面で反射される光がある点に着目した。そして、本発明者は、プリズムの先端角及び傾斜角やプリズムの深さを考慮してプリズムの断面形状を決定することにより、2つの光を効率良く導光板に出射することができることを見出し本発明をするに至った。

#### 【0026】

すなわち、本発明の骨子は、複数のプリズムを有する反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有するライトスティックと、ライトスティックに出射する光を生成する光生成手段と、を具備し、複数のプリズムが、光生成手段からの直接光及び光生成手段から光出射面で反射した反射光の光路を考慮した断面形状をそれぞれ有することにより、効率良く導光板に光を入射させることができる補助光源を実現することである。

#### 【0027】

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係る補助光源を備えたフロントライトの概略構成を示す図である。

#### 【0028】

図1に示すフロントライトは、細長い筒形状を有するライトスティック（ライ

トパイプ) 11と、ライトスティック11の両端部に配置された光生成手段であるLED12とから構成される補助光源と、この補助光源からの光を液晶セルに導く導光板13と、から主に構成されている。

#### 【0029】

ライトスティック11は、導光板13の反対側に反射プリズム面11aを有し、さらに反射プリズム面11aの反対側（導光板13に近い側）に光出射面11bを有する。この反射プリズム面11aには、所定の間隔をおいて複数のプリズム14（14a～14c）が形成されている。また、反射プリズム面11a上には、LED12から又は光出射面11bで反射した光を反射するための反射金属膜が形成されている。この反射金属膜としては、Al膜などの金属膜を用いることができる。

#### 【0030】

ライトスティック11のプリズムの線がフロントライト上で観測できる場合、ライトスティック11の材料に、Alなどの反射率が高い金属粒子のような拡散粒子を混入させても良い。これにより、ライトスティック11から出射される光をブロードにすることができ、プリズムの線を見えにくくすることが可能である。ライトスティック11の材料に拡散粒子を混入させずに、ライトスティック11の光出射面11b上に拡散シートなどを配置しても良い。

#### 【0031】

反射プリズム面11aに形成される複数のプリズム14の断面形状は、LEDからの直接光及びLEDから光出射面で反射した反射光の光路を考慮して決定される。すなわち、図1において、LED12からの光が導光板13に出射される場合、LED12から直接反射プリズム面11aに向う光15と、LED12から出て一度光出射面11bで反射した後に反射プリズム面11aに向う光16との2つの光がある。導光板13に効率良く光を導くためには、この2つの光路を考慮してプリズムの断面形状を決定する必要がある。

#### 【0032】

このように、LED12から出て一度光出射面11bで反射した後に反射プリズム面11aに向う光16の光路を考慮すると、ライトスティック11の長さや

幅、さらにプリズムの深さがプリズム 14 の断面形状に影響を及ぼすことになる。したがって、これらの要因を考慮して、反射プリズム面 11a に形成されるプリズム 14 の断面形状を個々に決める。

### 【0033】

例えば、略中央部のプリズム 14a の断面形状は、図 1 に示すように、先端角 ( $T^\circ$ ) が  $100^\circ$  であり、傾斜角 ( $a_1$ ) が  $40^\circ$  の二等辺三角形である。このプリズム 14a の深さは ( $D_1 \mu\text{m}$ ) である。また、ライトスティックの端部から  $1/4$  の位置のプリズム 14b の断面形状は、図 1 に示すように、先端角 ( $T^\circ$ ) が  $100^\circ$  であり、傾斜角 ( $a_2$ ) が  $34.8^\circ$  の三角形である。このプリズム 14b の深さは ( $D_2 \mu\text{m}$ ) である。また、ライトスティックの端部のプリズム 14c の断面形状は、図 1 に示すように、先端角 ( $T^\circ$ ) が  $100^\circ$  であり、傾斜角 ( $a_3$ ) が  $24.05^\circ$  の三角形である。また、このプリズム 14c の深さは ( $D_3 \mu\text{m}$ ) である。すなわち、プリズム 14 の先端角をすべてのプリズムで一定とし、プリズム 14 の傾斜角を LED12 に近い方から中央に向かって大きくするように設定する。また、プリズムの深さを LED12 に近い方から中央に向かって深くするように設定する。

### 【0034】

プリズム 14 の先端角、傾斜角、及び深さについては、以下の式に基づいて求めることができる。これらの式は、LED12 から出て一度光出射面 11b で反射した後に反射プリズム面 11a に向う光 16 の光路を考慮して得られたものである。これにより、個々のプリズム 14 の断面形状が個々に求められる。

### 【0035】

先端角 ( $T^\circ$ ) は以下の式 (1) により求められる。ここで、ライトスティックの長さを  $L$  とし、ライトスティックの幅を  $W$  とする。

$$T = 180 - 2 \times (45 - 1/2 \times \tan^{-1}(3W/L)) \quad \dots \text{式 (1)}$$

### 【0036】

傾斜角のうちのより小さい傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) は以下の式 (2) により求められる。ここで、ライトスティックの幅を  $W$  とし、ライトスティックの端部から特定のプリズムまでの距離を  $X$  とする。

$$a(X) = 45 - 1/2 \times \tan^{-1}(W/2X) \quad \dots \text{式 (2)}$$

【0037】

また、傾斜角のうちのより小さい傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) は以下の式 (3) により求められる。ここで、ライトスティックの幅を  $W$  とし、ライトスティックの端部から特定のプリズムまでの距離を  $X$  とする。

$$a(X) = 45 - 1/2 \times \tan^{-1}(3W/2X) \quad \dots \text{式 (3)}$$

【0038】

上記式 (2) 及び式 (3) は、いずれもプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) であり、式 (2) は LED からの直接光を考慮した際のプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) の算出式であり、式 (3) は LED から光出射面で反射した反射光を考慮した際のプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) の算出式である。

【0039】

ライトスティックにおいて、直接光の影響はライトスティックの端部に近い方が比較的大きく、反射光の影響はライトスティックの中央が比較的大きい。したがって、直接光又は反射光の影響の大きさにより、適宜式 (2) 又は式 (3) を用いてプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) を計算する。すなわち、ライトスティックの端部に近いプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) を式 (2) により求め、ライトスティックの中央に近いプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) を式 (3) により求める。

【0040】

なお、 $X < 2 \text{ mm}$  のライトスティックの端部により近い領域においては、プリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) を一定にしても良い。プリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) があまり小さいと、ライトスティックへの加工が困難になるので、ライトスティックの端部により近い領域のプリズムの傾斜角 ( $a(X)^\circ$ ) を一定にすることにより、ライトスティックへのプリズムの加工を容易にすることができる。

【0041】

複数のプリズムの深さ ( $D \mu\text{m}$ ) は以下の式 (4) ~ 式 (6) により求められる。ここで、ライトスティックの端部からのプリズムの番号を  $N$  とする。

$$(N = 1 \sim 17)$$

$$D(N) = 24.3 \quad \dots \text{式 (4)}$$

( $N = 18 \sim 28$ )

$$D(N) = 1.5 \times N - 1.2 \quad \dots \text{式 (5)}$$

( $N = 29 \sim 85$ ) (ライトスティックの中央)

$$D(N) = 0.5 \times N + 2.4 \quad \dots \text{式 (6)}$$

#### 【0042】

上記構成を有する補助光源においては、LED12からの光がライトスティック11内で伝搬しながら反射プリズム面11aで反射して光出射面11bから導光板13に出射される。この場合、反射プリズム面11aには、LEDからの直接光及びLEDから光出射面で反射した反射光の光路を考慮した断面形状をそれぞれ有するプリズムが形成されているので、LEDからの直接光だけでなく、LEDから光出射面で反射した反射光も導光板に光出射面に対してほぼ垂直に出射させることができ、その結果、ライトスティックから効率良く導光板に光を出射することが可能となる。また、補助光源が効率良く導光板に光を出射することができるので、効率良く液晶セルに光を出射することが可能となる。

#### 【0043】

次に、本発明の効果を明確にするために行った実施例について説明する。

図2は、本発明の実施の形態に係る補助光源のプリズムの位置を説明するための図であり、図3は、図2におけるA部の拡大図であり、図4は、図2におけるB部の拡大図である。

#### 【0044】

図2に示すライトスティック11は、反射プリズム面に169個のプリズム14を有する。このプリズム14の番号は、ライトスティック11の端部から中央に向かって $N = 1, 2, \dots, 84, 85$ のように付されている。また、ライトスティック11の長さは59.2mmであり、ライトスティック11の幅は3.5mmである。また、プリズム間のピッチは0.35mmで一定である。

#### 【0045】

このようなライトスティック11において、プリズム14の断面形状は、上記式(1)～式(6)により先端角、傾斜角、深さを求めることにより決定される。例えば、先端角は $100^\circ$ で一定であり、傾斜角はプリズムNo. 1で24.

05°、プリズムNo. 85で40°である。また、深さは、プリズムNo. 1で24.3μmであり、プリズムNo. 85で75μmである。

#### 【0046】

図2に示すライトスティック11を有する補助光源について、光が導光板に対して垂直に出射されているかどうかをシミュレーションにより解析した。具体的には、垂直方向に出射される光について強度(c d)をパラメータとして求めることにより評価した。なお、この場合、図5に示すように、垂直方向(0°)より右に傾いたときを(+)とし、垂直方向(0°)より左に傾いたときを(-)とした。

#### 【0047】

また、比較例として、図7に示すように、深さ(h<sub>1</sub>~h<sub>3</sub>)がそれぞれ異なるが、断面形状が互いに相似形(先端角が120°、傾斜角が30°)の複数のプリズムを有するライトスティック21と、その端部に配置されたLED22とからなる補助光源についても上記と同様にしてシミュレーションを行った。

#### 【0048】

シミュレーションの結果について、本発明の補助光源は、図6から明らかなように、LED12からの光をほぼ垂直に出射することができている。また、全体として強度も高いことが分かる。したがって、本発明の補助光源は、光量が多く、しかも効率的に導光板に光を出射できる。一方、比較例の補助光源は、図8から明らかなように、右に10°程度ずれた光があり、強度も比較的低い。このため、補助光源として効率良く導光板に光を出射できていない。

#### 【0049】

次に、このような補助光源を有するフロントライトを液晶表示装置に適用した場合について説明する。図9は、本発明の補助光源を有するフロントライトを備えた液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

#### 【0050】

ここでは、液晶表示装置が反射型液晶表示装置である場合について説明する。なお、図9においては、実際には、電極、カラーフィルタなどの電子素子や光学素子が存在するが、説明を簡単にするために、これらの記載を省略している。

## 【0051】

図9に示す液晶表示装置は、液晶セル33と、この液晶セル33に光を供給する面照明装置であるフロントライト30とから主に構成されている。フロントライト30は、本発明に係る補助光源31と、補助光源31からの光を液晶セル33に導く導光板32とから主に構成されている。

## 【0052】

導光板32は、山状の部分と谷状の部分とが交互に繰り返される形状を有している。この形状は、本例では比較的大きな面積を有し導光板の延在方向に対して比較的なだらかな緩傾斜面と比較的小さな面積を有し同延在方向に対して比較的急峻な急傾斜面との交互の組み合わせにより形成される。そして、隣り合う山状の部分の間で構成される溝の長手方向（溝方向）が導光板32の延在方向とほぼ直交するようになっている。

## 【0053】

液晶セル33は、互いに対向して配置された一対のガラス基板33a、33cと、その間に挟持された液晶層33dとから主に構成されている。一方のガラス基板33a上であって液晶層33dと接触する領域には、光反射部材であるリフレクタ33bが設けられている。このリフレクタ33bとしては、金属薄膜などを用いることができ、これらの金属薄膜はガラス基板33b上にスパッタリングなどの物理的方法により形成することができる。

## 【0054】

他方のガラス基板33c上であって液晶層33dと接触しない面には、偏光板33eが配置されている。この偏光板33eは、ガラス基板33cの表面上に貼着することにより配置することができる。なお、液晶セル33については、反射型液晶表示装置において使用されるものと同様のものを用いることができる。

## 【0055】

このように構成された液晶セル33は、フロントライト30から所定の間隔において配置される。すなわち、液晶セル33の偏光板33eの面がフロントライト30の光出射面と対向するようにして液晶セル33及びフロントライト30が配置される。



## 【0056】

上記構成を有する液晶表示装置において、補助光源31のLEDから発せられた光は、ライトスティックの反射膜によりライトスティック内を反射すると共に導光板32に出射される。

## 【0057】

フロントライト30からの光は、導光板32の端面に入射される。導光板32は、この入射した光を内部において伝搬させる。この伝搬の過程において、導光板32の急斜面では、光が反射してその伝搬方向を大きく変え、導光板32の底面（光出射面）から液晶セル33に向かって出射する。

## 【0058】

フロントライト30から出射された光は、偏光板33e、ガラス基板33c、及び液晶層33dを通してリフレクタ33bで反射して、液晶層33d、ガラス基板33c、及び偏光板33eを通り、さらにフロントライト30の導光板32を通して外界に出射される。これにより、反射モードにおける表示がなされる。

## 【0059】

このように、本発明の補助光源を有するフロントライトを備えた液晶表示装置においては、補助光源が効率良く導光板に光を出射することができるので、効率良く液晶セルに光が出射される。これにより、液晶セルにおける光利用効率が向上し、消費電力を低く抑えることが可能になる。

## 【0060】

本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態においてプリズムの先端角や傾斜角に用いた数値、プリズムのピッチの数値、プリズムの深さの数値、プリズムの数については特に限定されず、適宜変更して実施することが可能である。また、角度については、設定値に対して±数°程度を許容範囲とすることができる。

## 【0061】

また、上記実施の形態における式は、ライトスティック長さが約60mmのもの（PDA用）であり、他の用途のものについては、2つの光路を考慮した上で別途式を求める必要がある。しかしながら、本発明は、ライトスティック長さが

60mm以外のものであっても適用することができる。

#### 【0062】

上記実施の形態においては、本発明をフロントライトに適用した場合について説明しているが、本発明はバックライトにも適用することが可能である。

#### 【0063】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ライトスティックの反射プリズム面に形成された複数のプリズムが、光生成手段からの直接光及び光生成手段から光出射面で反射した反射光の光路を考慮した断面形状をそれぞれ有する。このため、光生成手段からの直接光だけでなく、光生成手段から光出射面で反射した反射光も導光板に光出射面に対してほぼ垂直に出射させることができ、その結果、ライトスティックから効率良く導光板に光を出射することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る補助光源を備えたフロントライトの概略構成を示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態に係る補助光源のプリズムの位置を説明するための図である。

【図3】 図2におけるA部の拡大図である。

【図4】 図2におけるB部の拡大図である。

【図5】 本発明の実施の形態に係る補助光源の効果を調べる際の左-右角度を説明するための図である。

【図6】 本発明の実施の形態に係る補助光源の左-右角度の結果を示す図である。

【図7】 比較例の補助光源のプリズムを説明するための図である。

【図8】 比較例の補助光源の左-右角度の結果を示す図である。

【図9】 本発明の補助光源を有するフロントライトを備えた液晶表示装置の概略構成を示す断面図である。

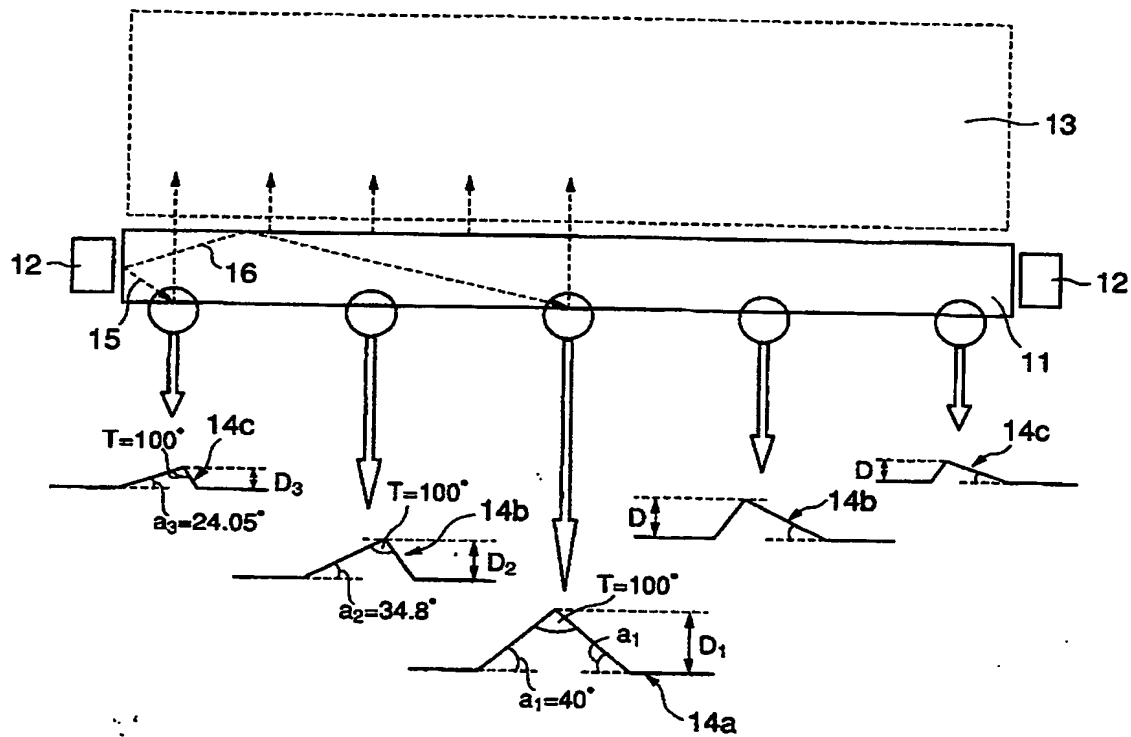
##### 【符号の説明】

11, 21 ライトスティック

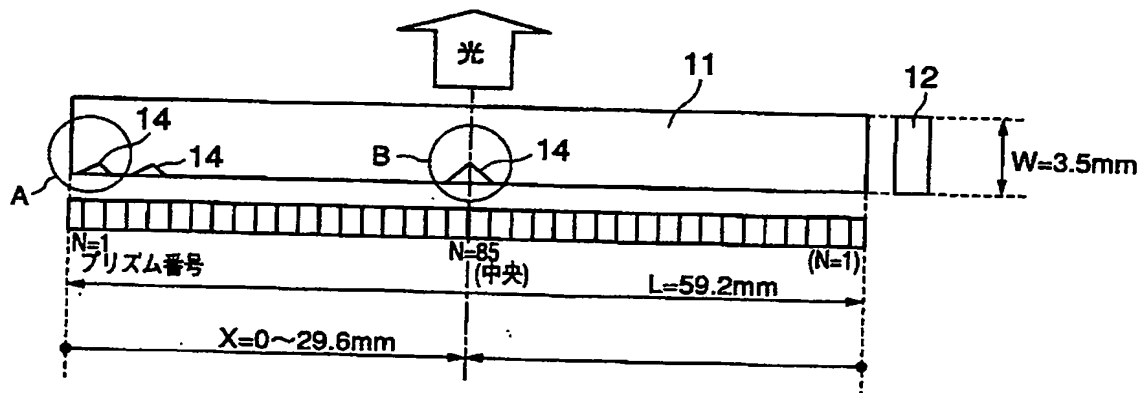
- 11a 反射プリズム面
- 11b 光出射面
- 12, 22 LED
- 13, 32 導光板
- 14, 14a, 14b, 14c プリズム
- 30 フロントライト
- 31 補助光源
- 33 液晶セル
- 33a, 33c ガラス基板
- 33b リフレクタ
- 33d 液晶層
- 33e 偏光板

【書類名】 図面

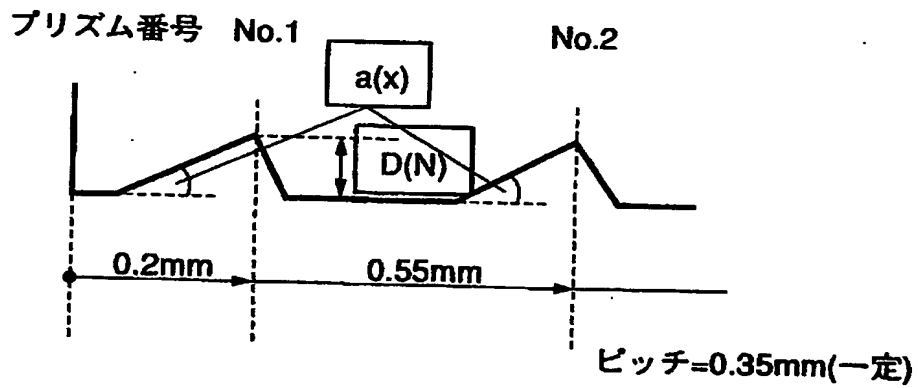
【図 1】



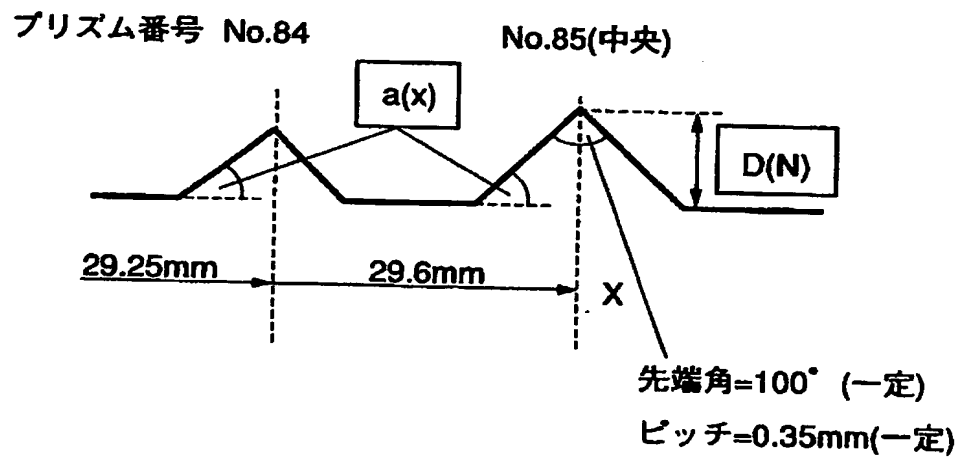
【図 2】



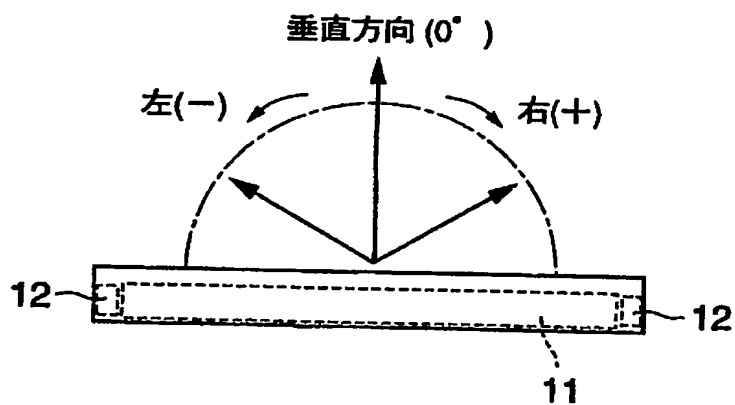
【図 3】



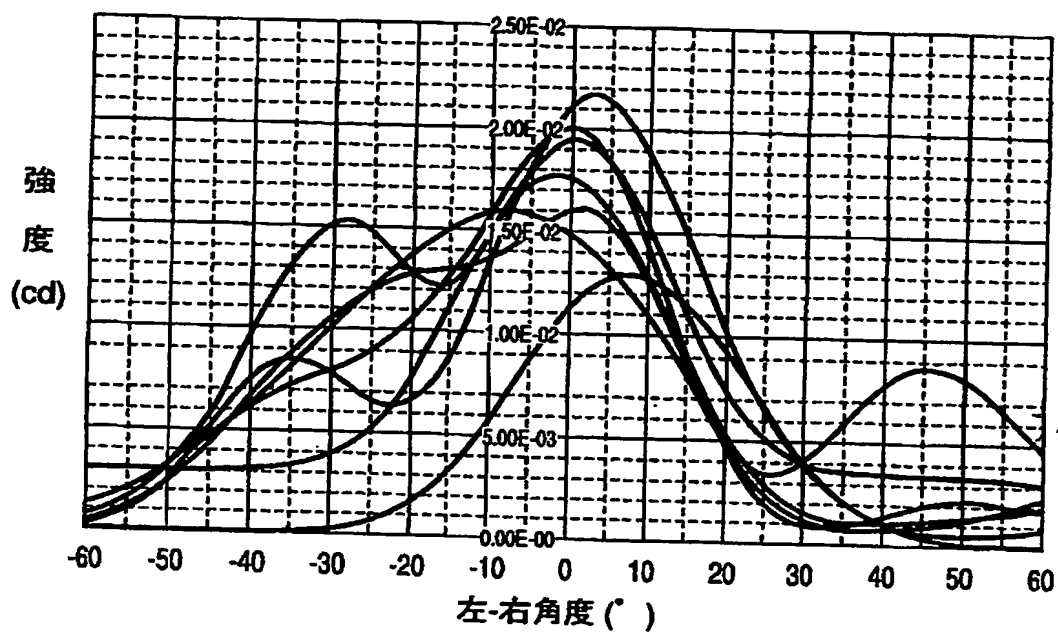
【図 4】



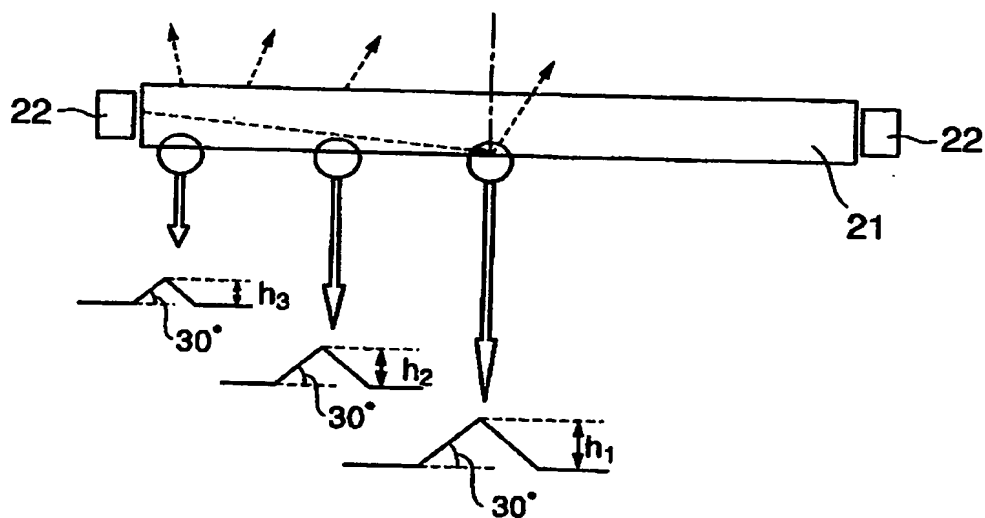
【図 5】



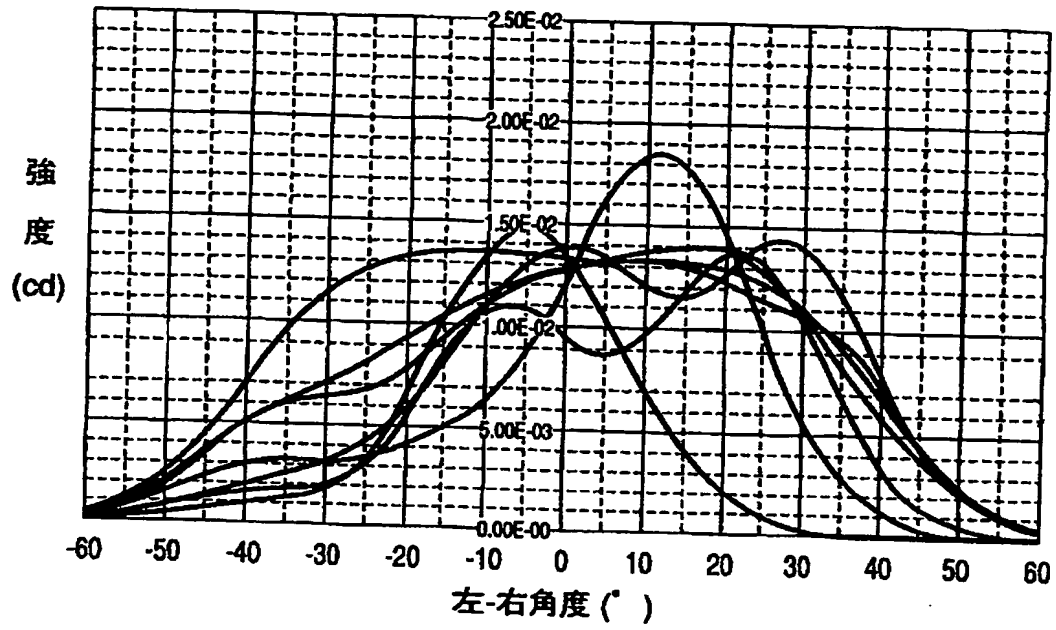
【図 6】



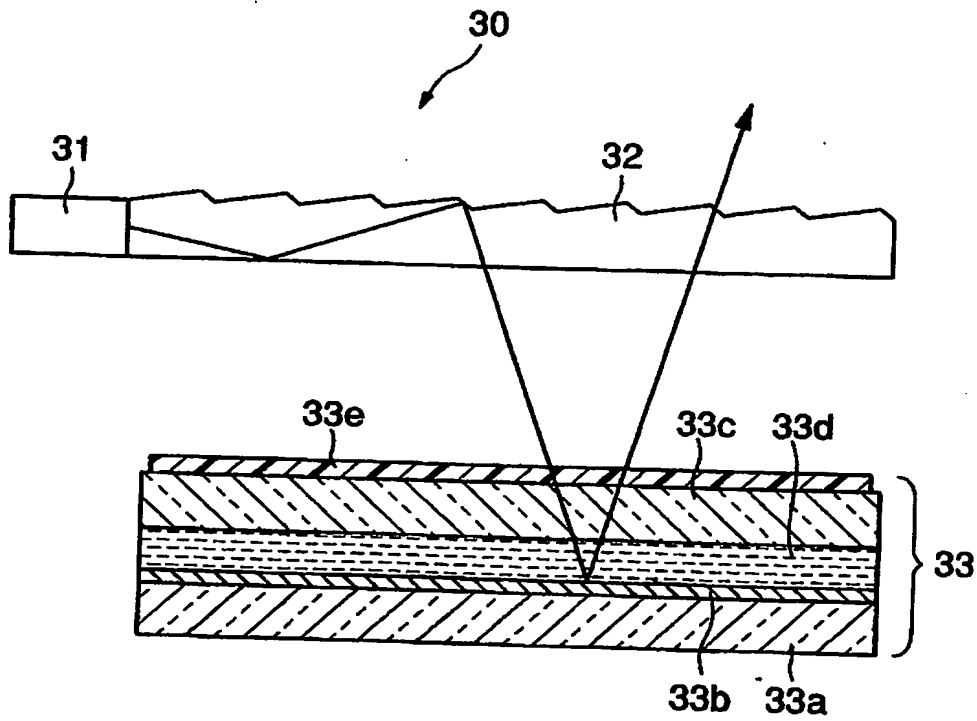
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率良く導光板に光を入射させることができる補助光源及びそれを用いたフロントライトを提供すること。

【解決手段】 略中央部のプリズム 14 a の断面形状は、先端角 ( $T^\circ$ ) が  $100^\circ$  であり、傾斜角 ( $a_1$ ) が  $40^\circ$  の二等辺三角形である。このプリズム 14 a の深さは ( $D_1 \mu m$ ) である。ライトスティックの端部から  $1/4$  の位置のプリズム 14 b の断面形状は、先端角 ( $T^\circ$ ) が  $100^\circ$  であり、傾斜角 ( $a_2$ ) が  $34.8^\circ$  の三角形である。このプリズム 14 b の深さは ( $D_2 \mu m$ ) である。ライトスティックの端部のプリズム 14 c の断面形状は、先端角 ( $T^\circ$ ) が  $100^\circ$  であり、傾斜角 ( $a_3$ ) が  $24.05^\circ$  の三角形である。また、このプリズム 14 c の深さは ( $D_3 \mu m$ ) である。

【選択図】 図 1



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-370805
受付番号	50201940617
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年12月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年12月20日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 7 0 8 0 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 9 0 0 0 0 2 4 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 7 月 2 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

オランダ国 アインドーフェン フルーネヴァウツウエッハ  
1

氏 名

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ  
ヴィ

2. 変更年月日

1 9 9 8 年 8 月 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アインドーフェン フルー  
ネヴァウツウエッハ 1

氏 名

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ  
ヴィ